أرشميدس.. لاتفسد دوائري

كان الأطفال يجرون في ساحة مدينة سرقوسة، يضحكون ويلهون، حين لمحوا الشيخ العجيب الجالس قرب حوض ماء كبير، يرسم دوائر على الرمال بعصا خشبية. كانت لحيته البيضاء تتحرك مع نسيم البحر، وعيناه تلمعان بفضول طفل لا يشيخ.

اقترب أحد الأطفال وهمس: هذا هو أرشميدس

تجمعوا حوله في حذر، لكنه ابتسم وقال: – اقتربوا... لكن انتبهوا، لا تُفسِدوا دوائري... إلا

إن كنتم تريدون أن نرسم دوائر جديدة معًا
ضـحك الأطفـال، وجلسـوا في حلقة واسعة.
أمســك أرشــميدس بكــوبين شفافين.
– في هـذا الكـوب مـاء عـادي، وفي الآخر ماء مالح.
ألقى حبــة عنب في المــاء العــادي... فغــرقت فــورًا. ثم ألقى حبــة أخــرى في المــاء المالح... فطفَت
سأل طفل بدهشـة: – لمـاذا لم تغرق؟
قال أرشميدس ببساطة:
– لأن المــاء المــالح أثقــل من الماء العـادي، أي كثافتـه أكـبر،

فيدفع العنب إلى أعلى. الطفــو يــا أصــدقائي ليس ســحرًا، بــل لعبة بين الوزن والكثافة.
أخـــرج برتقالـــة ووضـــعها في الحـــوض، فطفت بســـهولة. ثم قشّــرها أمــامهم ووضــعها مــرة أخرى... فغرقت
– القشــرة مثــل قــارب صــغير مليء بالهواء، تســاعد البرتقالــة على الطفو. عندما نزيلها، تفقد البرتقالة قاربها... فتغرق.
ضحك طفل وقــال - هــل يمكن أن أكلها الان
ابتسم أرشميدس وأعطاهــا لهــا ليأكلهــا وهــو يشــيرللاخرين بــأن هنـــاك المزيـــد من الحلـــوى والفاكهة ولكن بعد الدرس

ثم أحضر أوعية صغيرة، وصب فيها: عسلًا، ثم خلًا، ثم ماءً ملوّنًا، ثم زيتًا. تكوّنت طبقات جميلة.

– انظروا، قال أرشميدس، الأثقل في الأسفل والأخف في الأعلى. هذا ما نسميه الكثافة هي التي تخبرنا من يطفو ومن يغرق.

ثم أحضر إناءين: أحدهما بماء ساخن، والآخر بماء بارد. وضع ثمرة طماطم في الماء الساخن... فطفت. ووضع أخرى في الماء البارد... فغرقت.

قال: – الماء الساخن أخف من البارد، لذلك يطفو فوقه دائمًا.

ولهـذا، عنـدما نسـخّن المـاء، يتمدد ويصبح أقل كثافة.
وسكب قليلًا من الماء السـاخن الملـون بـالأزرق فـوق البـارد الملون بالأحمر، فبقي السـاخن في الأعلى كأنه لا يريد النزول.
رفع أحد الأطفال يـده بحمـاس:
– يـا أسـتاذ أرشـميدس... هـل صحيح أنك حسـبت عـدد حبـات الرمل في الكون؟
ضحك أرشميدس حـتى اهـتزت لحيته. – لم أعدّها واحدة واحدة بالطبع
ثم قـال: – الفكــرة بســيطة: نحسـب أولًا كم حبـة رمـل تملأ جــردلًا واحــدًا. ثم نحســب كم جـــردل نحتـــاج لملء مكـــان

كبـــير... مدينـــة... بحـــر... ثم نكمل الحساب خطوة خطوة.
وصـمت لحظـة وأضـاف: – وإذا عرفنـا حجم الكـون، واعتبرنـاه دائرة ضخمة، يمكننـا بالحسـاب أن نعـــرف كم جـــردل نحتـــاج لملئه بالرمل.
صــــفق الأطفــــال وحــــاولوا التجـــريب بأنفســـهم وقـــف أرشـــميدس، ومســـح دوائـــره بعنايـــة، ثم قـــال: – العلم ليس أرقامًـــا فقـــط... العلم هـــو أن تسأل، وتجرّب، وتندهش.
ثم أضــاف مبتســمًا: – والآن... من منكم يريد أن يرسـم دائـرة جديدة؟

ضحك الأطفال، وبدأوا يرسمون على الرمـــال دوائـــر بأحجـــام مختلفة

وأخــرج أرشــميدس خيــوط من حقيبتــه وقــال لهم لــو حســبنا محيــط كــل دائــرة ثم قســمناه على قطرها سنحصل على رقم ثـــابت 22 قســـمة 7 أي 3.14

وهنا سأل طفل

- ما المحيط وما القطر

تقــدم أرشــميدس من الــدائرة الــتي رســمها وقــام بحســاب المحيط بالخيط ثم قص الخيــط وفعــل نفس الشــئ مــع قطــر الــــدائرة ورفـــع الخيطين الى اعلى وهـــو يقـــول لهم - هـــذا المحيـــط وهـــذا القطـــر والان

بقسـمة هـذا على هـذا نحصـل على نفس الرقم في أي دائــرة ترسـمونها مهمـا كـان حجمهـا طالما أنها دائرة

وهنا تحدث أكبرهم وسأله

- أين ذهبت سفينة سـيراكوزيا (Syracusia)

رفــع أرشــميدس رأســه الى السماء ثم قال

- الملــك هــيرو الثــاني أراد أن يخلّد اسمه ومدينـة سـيراكوزا بسـفينة لا مثيـل لهـا - أضخم من أي سفينة عرفها النـاس - قادرة على الإبحـار لمسـافات طويلة - فاخرة كقصر ملكي - وآمنة في البحر المفتوح ولكن المشكلة لا أحـد يعـرف كيـف

يمكن لسـفينة بهـذا الحجم أن تطفــو أصــلًا لــذا اســتدعاني لبناءها

- لم تكن ســـيراكوزيا مجـــرد ســفينة شــحن، بــل مدينــة عائمة - فيها حدائق، ومكتبـة، وصالة رياضية - وغـرف نــوم فاخرة - ونظـام ميـاه عذبـة - وحتى حمّام ساخن عدد ركابها تجــاوز 600 شــخص، إضــافة إلى كميات هائلـة من البضـائع والسؤال
- كيف يمكن لكتلة هائلـة كهـذه أن تطفـــو دون أن تغـــرق؟ وحتى بعـد بناءهـا كيـف يمكن تنزيلهــا الى المــاء وفي هــذه الســـفينة اســـتخدمت كـــل

معرفتي في العلوم واخترعت نظـــام البكـــرات الروافـــع التروس

- رغم عظمتهـــــا، كـــــانت سيراكوزيا ضخمة لدرجة أنهـا لا تناســـب أي مينـــاء فقـــرر الملـك هـيرو إرسـالها كهديـة إلى بطليمـــوس الثـــالث في مصر وهناك أُعيد تسميتها إلى "ألكسـندريا" ولا أعرفـه عنهـا شئ بعد ذلك

هنـا تـدخل طفـل آخـر وسـأل أنت تعلمنا فمن علمك

ضحك أرشميدس

- والـــدي فيـــدياس هـــو معلمي الأول ثم الأســكندرية درســت مع العباقرة قونـون سـاموس

وإراتوســـــتينس القـــــيرواني وأخيرا الكون والتأمل ورعايــة الملــك هــيرو لي ولمشــاريعي العلمية

- لم يكمل حديثـه وجـد صـديقه هيراكليـــديس يناديـــه وهـــو ممسك بأوراق في يديه فسلم على الأطفـــال وتـــركهم على وعــد بــدرس جديــد في نفس الموعد الأسبوع القادم

مع هيراكليديس

في حديقة صـغيرة بـالقرب من شـاطئ سيراكوسـا، جلس مـع صـــديقه هيراكليـــديس، والـــذي كــــان يوثـــق كـــل معرفـــة

أرشـــــميدس وتجاربـــــه وأراد التحقق من بعض القصص
هيراكليديس وهو يكتب
- لقد أتى الملك إليـك بمشـكلة التـــاج... هـــل تعتقـــد حقًـــا أن الصائغ خدع الملك؟
أرخميـدس: كـان هنـاك نحـاس مخفي بين الـــذهب، فـــإن هـــذا ســـــيغير وزن التـــــاج دون أن يلاحـــظ أحـــد...وكـــان لابـــد من طريقـة لقياسـه دون أن نكسـر التاج.
هيراكليـــديس: لقـــد حـــاولت قياسه؟
أرخميدس: في الحمـام لاحظت أن المـاء ارتفـع عنـدما غمـرت جسـدي فيـه. دفعـة من المـاء

ارتـــــدت إليّ من الأســــفل... شعرت أنني أخف.

هيراكليديس: ماذا يعني هذا؟

أرخميـــدس: هـــذا يعـــني أن الانخفـــاض في وزني يســـاوي وزن المـــاء المـــزاح... وحجم المـــاء المـــزاح يســـاوي حجم الجسم المغمور... وهكذا يمكن أن أســـتخدم هـــذه القاعـــدة لمقارنة التاج مع الذهب النقي

هيراكليـديس: (ينظـر بدهشـة) أي أنك... عرفت كميـة الـذهب الحقيقيـة في التـاج... دون أن تكسره؟

أرخميـدس: بالضـبط بقـوانين الطفـو والكثافـة.. كـل شـيء حولنا... حتى الماء... له أسرار.

إذا فهمت القـــــوة والـــــدفع والكثافة... كـل الألغـاز تُحـل... حـتى الأرض يمكن رفعهـا... إذا تـــوفرت العتلـــة والمكـــان المناسب.

- لا اتخيل كيـف سـيكون شـكل تلك العتلة أو حتى هذا المكان ولكـــني أعـــرف أن هـــيرو سـيطلبك اليـوم في مجلسـه وربما يحضر اليك بنفسه
- وما الجديد
- أسطول من رومـا قـادم الينـا بقيادة مارسيلوس
- حصوننا قوية
- ولكن المدينة لن تصـمد أمـام الجـوع والحصـار مـع ضـخامة

الأسطول القادم ولايمكننا تحطيمه

- يمكننا حرقه وكنت أفكر في رفع الأرض فلن أعجز عن رفع السفن الرومانية وتدميرها
- يبدو أن لديك الكثير من الحيل لمارسيلوس
- سأجعل سرقوسة كابوس له

حصار المدينة

كان اللقاء بين هيرو الثاني ملك سرقوسة وأرشميدس وكالعادة أمد الملك العالم بكل ما يحتاج من أدوات ومعدات وجنود للاستعداد للحصار القادم وتحدث الملك غاضبا

- ماركوس كلاوديوس مارسيلوس جاء مع 60 سفينة يريدون مدينتي ولكن هدفهم الحقيقي قرطاج.. ستدعمنا قرطاج ولكن مع هذا العدد من السفن لن يتمكنوا من ايصال مساعدات لنا
- يجب أن نعتمد على حصوننا وسلاحنا وجنودنا
- رأيت الأسلحة التي صنعتها المخلب والمنجنيق ولكن هل المرايا البرونزية ستفعل شيئا
- ستحترق الأشرعة في 30 ثانية أما الخشب فمن 30 ثانية الى دقيقتين هذا ما أثبتته التجارب ولكنها ستنجح مع السفن التي لاتتحرك

- يجب أن نفاجئهم أو نماطل معهم في المفاوضات حتى أعطيك فرصة للتجربة العظيمة ولكن هل سيحمل المخلب السفن هل تعرف كم وزن سفنية رومانية
- 40 طن كن واثقا القوا المخلب عليها وستتكفل الروافع بالباقي
- المنجنيق رائع ويرمي لمسافة جيدة ستكون هذه المعركة احتفالية باختراعات أرشميدس العظيم

على سفينة رومانية قبالة شاطئ سرقوسة يقف مارسيلوس القائد الروماني ينظر إلى المدينة من منظار:

-سرقوسة لن تصمد أكثر من أسبوع واحد... سترون، المدينة محاصرة، الطعام محدود... سنقضي عليهم.

مساعده: - نعم سيدي، كل شيء يسير حسب الخطة، لكن... المدينة كبيرة، وجدرانها قوية.

مارسيلوس: - لا تقلق... الحصار سيحل كل شيء. أسبوع، أقسم... أسبوع واحد فقط

على أسوار سرقوسة، أرخميدس يراقب الرومان، والناس والجنود كخلية نحل وفي حالة من الرعب والجميع خائف

هيرو:

- أرسلوا أسطولهم الكامل.

أرخميــــدس: الفيزيـــاء معنـــا. سأجعل كل سفينة تندم على دخولها مياهنا.

يتــابع أرخميــدس وهــو يشــرف على تــركيب الروافــع، المرايــا، الآلات الحربية وعشرات الجنود والعمال من حوله ومع اقــتراب الأســطول يبــدأ الســحر بــدأت الأشرعة بالاحتراق أولا ثم بعض السفن والـتي اقـتربت وأصـابها المخلب ارتفعت الى السماء ثم تركها المخلب لتسقط محطمــة مــع رمي المنجــنيق والســهام وتكفل الجنود بالباقي وبــالجنود الذي حــاولوا الاقــتراب وتســلق

الأسوار بالأبراج ودخول المدينة كـــانت المعركـــة الأولى قويـــة ولكن معـــــدات أرشـــــميدس أصابت الرومـان بـالهلع وكـأنهم يحاربون جيشـا من السـحرة أو الشياطين

هــيرو: إنـــني أرى الســحر في أعمالك... سفنهم تتحطم أشعة الشمس تحرقهم.

أرخميـــــدس: ليس ســــحرًا.. الفيزيـــاء هي الــــتي تحميكم، وليس أنا.

المدينة لم تسقط خلال أســبوع كما توقع مارسيلوس بل استمر لثمانيـة شـهور كاملـة والمدينـة والرومان مذهولون.

بعد أشهر من الحصار، داخل قصر هيرو

هيرو:- أرشميدس... لقد هزمتهم

أرخميدس: (يخفض رأسه بحزم)

-هزمناهم يا مولاى وجنود سرقوسة وشعبها الشجاع والفيزياء طبعا...

- أتمنى أن يتملكهم اليأس ويرحلوا فنحن أيضا ولكن وضعنا أفضل بكثير

تقدم أحد القادة من مارسيلوس الذي كان يجلس في حالة من الغضب واليأس وقال له

- لــدي خطــة لــدخول المدينــة ولكن يجب أن ننسحب ونظهر يأسنا من دخول المدينة
- ثم
- لـديهم احتفـال لآلهـة أرتميس سـنجعلهم يطمـأنون وعنـدها نهاجم ليلا

بالفعـــل تنجح الخطـــة ويقتحم الرومان المدينـة وتبـدأ مجـزرة ولكن مارسـيلوس، يصـرخ على جنوده

– ابحثوا عن أرخميدس لا يمسه أحد بسوء... احضروه حياً

خلال الهجـوم كـان أرشـميدس يجلس في منزلـه يرسـم دوائـر وأشـكال هندسـية كعادتـه حـتى اقتحم جندي المنزل وصاح فيـه

لينهض معــه ولكن أرشــميدس صاح في الجندي

- لا تفســـــد دوائــــري (Noli, turbare circulos meos) فجن الجنــدي غضــبا وطعنــه دون تــردد فمـات على الفــور فدفنه الرومـان وعلّمـوا قـبره بــالكره والأســطوانة فكـانت آخر كلماته لاتفســدوا دوائـري لتصــــبح رســــالة للعــــالم وللانسانية كلها ولكن الإفســاد والتخريب مستمر ولم يســتمع أحد لصيحة أرشـميدس مثلمـا فعل الجندي الذي قتلـه وقتـل معــه العلم والأمــل في يــوم أفضل.

متحف أرشميدس 2026

متحف ارشميدس (Museo Archimede e Leonardo) في مدينة سيراكوزا وتقع في جزيرة صقلية بإيطاليا وهناك يوجد تمثال له في جزيرة أورتيجيا (Ortigia) يصوّره يحمل أدوات هندسية أو ينظر إلى البحر، في إشارة إلى الطفو والماء
كنت أقف في المتحف أتامل الشادوف الذي أخترعه قبل أكثر من 2000 عام والذي كان اختراع مهم للزراعة

واستخدموه الناس لقرون قبـل الماكينات
والتفت الى المرشد الـذي كـان يتحدث عن أرشميدس قائلا

- ولد أرخميدس سنة 287 قبـل الميلاد في سرقوسـة أو (سيراكيوس) الواقعة بجزيـرة صقلية، والتي كـانت في ذلـك الـوقت مسـتعمرة متمتعـة بحكم ذاتي في ماجنا غراسـيا، وكان والده فلكياً شهيراً يدعى فيـدياس وهـو يونـاني الأصـل، وقد ذكر بلوطرخس في كتابه "حيـوات موازيـة" أن أرخميـدس كـان مقربـاً من الملـك هـيرو الثـاني، حـاكم سرقوسـة، وصـنع لـه سـفينة

سيراكوزيا أسطورية تتسع ل 600 راكب. ولكن للاسف ما كتبه هيراكليديس تم فقده وكان أول تجميع شامل لأعماله عام 530 بعد الميلاد على يد إيزيدور من ميليتوس في القسطنطينية البيزنطية. مما جعلها في متناول جمهور أوسع للمرة الأولى.

وضع رجل يده على كتفي وسألني

- هل تعرف كيف أكتشف أرشميدس الشادوف
- لا

كان على سفينة عائدا من الأسكندرية وحدث خرق للسفينة ودخل الماء وكان

البحارة المساكين ينزحون الماء بأنفسهم حتى لا تغرق السفينة وفكر وقتها في طريقة لرفع الماء دون عناء ولكن الظريف أن الاختراع استخدموه في الزراعة ومن وقتها وهو يفكر برفع الأشياء مثلما رفع سفن الأسطول الروماني وأيضا رفع الأرض ولكن طبعا هذا لن يحدث

ابتسمت للرجل وشعرت أنني رأيته من قبل وتعجبت أيضا من المعلومة التي كانت جديدة بالنسبة لي رغم أنني درست تاريخ أرشميدس ثم انتبهت للشادوف وعدت بوجهي لأتحدث للرجل ولكنه كان قد

اختفي ووقعت عيـــــــني على تمثـال أرشـميدس وأيقنت أنــه كـان الرجـل الـذي يتحـدث لي فتقدمت من التمثـال انظـر في وجهه وسخرت من نفسـي وأنـا اقول في همس

- يبـــدو أنـــني أصــــبت بحمى أرشميدس

تمت